

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-029790

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/136

(21)Application number : 06-165381

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 18.07.1994

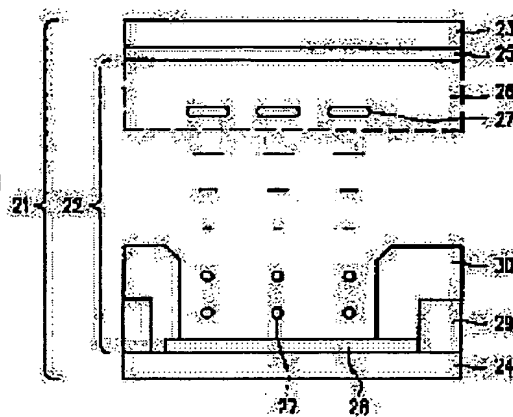
(72)Inventor : OGISHIMA KIYOSHI
SHIMADA SHINJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a manufacturing process and to improve dependency on a visual angle by controlling the orientation of a liquid crystal molecule without using complicated orientation processing.

CONSTITUTION: A transparent electrode 5 is formed on one substrate 23 out of a pair of substrates and a transparent electrode 28 and a thin transistor 29 are formed on the other substrate 24. Thereon, bank-like line patterns 26 and 30 consisting of resin BM is formed. Since the patterns 26 and 30 are provided with parallel orientation force, the liquid crystal molecule 27 is oriented in parallel with the side surfaces of the patterns 26 and 30. Besides, when the resin BM of the patterns 26 and 30 is coated with vertical orientation agent, the molecule 27 is vertically oriented to the side surfaces of the patterns 26 and 30.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

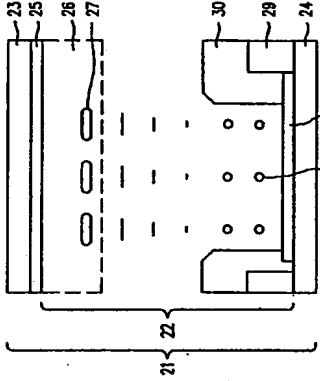
(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
特開平8-29790
 (43)公開日 平成8年(1996)2月2日

(51)Int.Cl. ⁴	G 0 2 F	1/137	1/138	PI	庁内整理番号	特許出願番号
5 0 5						

(21)出願番号	特開平6-165381	(71)出願人	00005049
(22)出願日 <td>平成6年(1994)7月18日</td> <td>シャープ株式会社</td> <td></td>	平成6年(1994)7月18日	シャープ株式会社	
		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号	
		奈良 清志	
		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号	
		シャープ株式会社	
		島田 幹二	
		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号	
		シャープ株式会社	
		井土士 山本 秀男	

(54) 発明の名称 液晶表示装置

(57) 【要約】
 【目的】 複雑な配向処理を用いずに液晶分子の配向制御を行って、製造工程を簡略化することができ、さらに視角依存性を改善する。
 【構成】 一方の基板の一方の基板23上には透明電極5が形成され、他方の基板24上には透明電極28および導膜トランジスタ29が形成されている。その上に導膜BMからなる電位ライソパターン26、30が形成されている。これら電位ライソパターン26、30は平行配向力を有する。液晶分子27が電位ライソパターン26、30の側面に対して平行に配向する。また、電位ライソパターン26、30の導膜BMに垂直配向剤を塗布すると、液晶分子27は電位ライソパターン26、30の側面に対して垂直に配向する。



(2) 特開平8-29790

型やSTN(スーパーツイステッドネマティック)型などの液晶表示装置が実用化されている。また、近年においては、電界効果液晶屈折率効果を用いたECB(電界効果液晶)型や二色性色素を用いたGH(グスタボスト)型なども一部実用化されている。

【0003】このような液晶表示装置のうち、アクティブマトリクス駆動型液晶表示装置においては、一方の透光性基板上に、液晶に電圧を印加する画素電極が形成され、各画素電極を選択駆動するスイッチング素子と形成して導膜トランジスタやダイオードなどの駆動素子が形成されている。一般に、この導膜トランジスタの半導体層としてはアモルファスシリコンが用いられているが、これは光照射に対する特性依存性および特性劣化が大きいので、通常、アルミニウムやチタンなどの金属材料や黒色顔料やレジスト中に混入させた樹脂材料により光シールドやプラックマトリクス(以下BMという)を形成し、導膜トランジスタからなるものを導膜BMという)を形成し、導膜トランジスタに対する遮光を行っている。

【0004】このような構成の液晶パネルを2枚の透光板の間に配置すると、液晶パネルの光学的屈折率の変化が光の透過率の低下として現れるので、これを利用して表示を行うことができる。アクティブマトリクス駆動型TN液晶表示装置においては、偏光板の偏光方向を相互に平行に配置して液晶層に電圧を印加しない状態(オフ状態)で黒色表示を行うノーマリブラック方式と、偏光方向を相互に垂直に配置してオフ状態で白色表示を行うノーマリホワイト方式との2種類に大別される。しかし、表示コントラスト、色再現性および表示の視角依存性の観点からはノーマリホワイト方式の方が望ましい。

【0005】上述したように液晶表示装置は、一方の基板上に形成された液晶層内の液晶分子の配向を変え、そのことによって生じる光学的屈折率変化を利用して表示装置であるので、液晶層内で液晶分子が配向する限り規則正しく初期配向していることが重要である。

【0006】通常、液晶分子を初期配向させる方法としては、一方の基板の液晶層側面にポリイミドなどの配向剤を塗布して配向膜を形成し、その配向膜の表面をレヨンやナイロンなどの布によりラビングするラビング法が用いられている。また、このラビング法を用いずに配向制御を行う方法として、無機膜の斜方蒸着法や、液晶を配向させるための微細溝、および基板間隙を確保するための突起を一体成形したプラスチック基板を使用する方法(特開平4-305621号公報)などが報告されている。

【0007】上記TN型液晶表示装置においては、液晶分子が屈折率異方性を有し、基板に対して傾斜(プレチルト)して配向しているの、観察者が液晶表示装置を見る角度(視角)によって表示画像のコントラストが変化し、視角依存性が大きくなるという問題がある。特に、表示面の法線方向から表示コントラストが良好に

なる方向（通常は観測者側）に視角を傾けていくと、特定の角度以上で画像の白黒（ネガ・ポジ）が反転するという反転現象が生じる。

【0008】従来の、このような視角依存性を改善するた
め、例えば特開昭64-88520号公報に開示されて
いるように、所定の配向処理領域をレジストでパターニ
ングした状態で配向処理を行うことにより、画素内に2
つ以上のプレチルト角領域を形成して画素分割する方法
が行われている。

【0009】本発明が解決しようとする課題】上記従来のラビング法
では、基板上の配向膜を布でこすって液晶分子を配向さ
せるための微細溝を形成するので、微細溝の発生や静電
荷の発生により微細溝が破壊されるという問題が生じ
る。また、樹脂BMを形成する場合、通常は樹脂BM
上にも配向膜を形成するが、樹脂BMの厚みにより配向
膜を均一な厚膜にすることができない。このため、配向
膜に樹脂BMの厚みによる大きな段差が発生し、基板内
において均一な強さのラビング処理を行えないので、配
向制御が極めて困難になるといえる問題がある。

【0010】従来のラビング法によらない配向制御方
法において、液晶を配向させるための微細溝、および基
板内層を確保するための突起を一体成形するには、プラ
ズマクレーティングを使用する必要がある。このため、一般に
広く用いられているガラス基板などには適用することが
できない。

【0011】また、視角依存性を改善するために、レジ
ストパターンを用いて画素分割する方法では、配向処理
のためのラビング工程の回数が増加するので、上述のよ
うな微細溝の発生や静電荷の発生による微細溝の静電
荷が一層増加する。また、レジストによるパターンニ
ング工程など、製造工程が増加するために製造時間および製
造コストが増大するという問題が生じる。

【0012】本発明は、上記従来の問題を解決するもの
で、複雑な配向処理を用いずに液晶分子の配向制御を行
って、微細溝を極小化することができ、さらに、視角依
存性を改善することができる液晶表示装置を提供するこ
とを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置
は、一対の基板間に挟まれた液晶層に信号電圧を印加し
て画像表示する液晶表示装置において、液晶層の液晶層
側面に、側面の表面が少なくとも液晶配向制御からな
り、液晶層の液晶分子が液晶側面に対して略平行なま
たは配向する複数の液晶分子パターンをそれぞれ間
隔をおいて設けたものであり、そのことにより上記目的
が達成される。

【0014】また、好ましくは、本発明の液晶表示装置
における複数の液晶分子パターンの側面がテーパ角を
有し、前記一対の基板間に挟まれた液晶層の液晶分子が

液晶側面に対して略垂直に配向され、液晶分子の配向状態が異なる
で仕切られた領域が、液晶分子の配向状態が異なる
複数の領域に分割されている構成とする。

【0015】さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装
置において、一対の基板の両方に追加液晶分子パター
ンが形成され、一方の基板側の液晶分子パターンと他
方の基板側の液晶分子パターンとが液晶分子のねじれ
角となる角度で交差している構成とする。

【0016】さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装
置における液晶分子パターンの厚みが0.5μm以上
であり、かつ、一対の基板の間隔の1/2未満である。

【0017】さらに、好ましくは、液晶層を間に挟んで
対向配向される前記一対の基板のうち、一方の基板の液
晶層側面に第1電極が形成され、他方の基板の液晶層
側面に第2電極が形成された液晶表示装置において、
液晶層の第1電極および第2電極のうち少なくとも一方の
電極上に配向膜が設けられている構成とする。

【0018】さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装
置における液晶分子パターンが透光性を有するもので
あってもよい。

【0019】さらに、好ましくは、本発明の液晶表示装
置における液晶分子パターンは、アクリル、ポリイミ
ド、ポラック、ポリビニルアルコール、ポリケイ酸
エステル系およびポリアクリル酸エステル系のうち、少
なくとも1種の樹脂を含む材料からなるものを用いる。
【0020】

【作用】本発明においては、液晶層を間に挟んで対向配
向される一対の基板のうち、少なくとも一方の基板の液
晶層側面に、樹脂からなり、または表面に樹脂層を有
する複数の液晶分子パターンが所定の間隔で配置され
ている。この液晶分子パターンにより液晶分子の配向
が基板面に対して側面方向から規制されて、従来のラビ
ング法により得られる微細溝と同様の効果が得られる。
一般に、液晶分子は樹脂の表面に対して平行に配向する
ので、図1に示すように、液晶分子1が液晶分子パター
ン2の側面に沿って規則正しく平行に配向することに
なる。この液晶分子パターン2に垂直配向剤を添加し
たは塗布して、図2(a)に示す液晶分子パターン2
aとすると、液晶分子1が液晶分子パターン2aの側面に
沿って規則正しく垂直に配向することになる。

【0021】さらに、この液晶分子パターン2aに、
図2(b)に示すように、テーパ角を付けて液晶分子
パターン2bとすると、液晶分子1がテーパ角を有する
液晶分子パターン2bの側面に沿って規則正しく垂直
に配向する。よって、基板3に対してプレチルト角が
生じ、液晶分子1の配向状態が異なる2つの領域に分割される
ことになる。

【0022】図3に示すように、一対の基板の両方に液晶
分子パターン11、12を形成すると、液晶分子は
各々の液晶分子パターン11、12の表面に生じる配
向規制力により規制された配向方向を有することになる。
一方の基板側の液晶分子パターン11と他方の基板側の
液晶分子パターン12とが液晶分子のねじれ角とな
る角度で交差するように配置すると、対向する基板の間
に設けられる液晶層は、規制された液晶分子パターン
11、12の交差する角度にねじれることになる。この液
晶層により光を旋光させることができ、通常のTN型液
晶表示装置と同様の原理で表示を得ることができる。

【0023】この液晶分子パターン11、12にテー
パ角を付けておくと、図2(b)に示すように基板3に
対してプレチルト角が発生する。よって、図3に示すよ
うに、液晶分子パターン11、12で仕切られた領域
Eは、液晶分子パターン11、12の影響によるチル
ト角方向1a、1bに液晶分子が配向して、液晶分子の
配向状態が異なる4つの領域に分割されることになる。
このため、4方向で視角を等しくすることができ、視角
依存性を改善することができる。

【0024】さらに、液晶分子パターンの厚みは0.5
μm以上、かつ、一対の基板の間隔（セルギャップ）
の1/2未満であることが望ましい。厚みが0.5μm以
上であると、液晶分子パターンの形状による配向規制
力が弱くなるおそれがある。通常、TN型液晶表示装置
ではセルギャップは5.0〜8.0μm程度が最適であ
る。

【0025】さらに、一対の基板に形成される第1の電
極および第2の電極のうち、少なくとも一方の電極上に
配向膜を形成すると、より安定した配向状態を得ること
ができる。配向膜は、両方の電極上に形成してもよい。
両方の電極上に形成した方が、一方の電極上に形成する
よりもより安定した配向状態を得ることができる。
【0026】さらに、液晶分子パターンとして透光性
を有するものを形成すると、これを樹脂BMとして、電
動素子が液晶分子パターン内にある場合、電動素子の
光による特性劣化を防ぐことができ、このために製造工
程を増やす必要が無い。

【0027】さらに、液晶分子パターンは、アクリ
ル、ポリイミド、ポラック、ポリビニルアルコール、
ポリケイ酸エステル系およびポリアクリル酸エステル
系のうち、少なくとも1種の樹脂を含む材料から形成
することができ、また、表面にこのような樹脂層を設け
たものであってもよい。このように材料を用いた液晶分
子パターンは、水平配向力を有するため、液晶分子を
液晶分子パターンの側面に対して平行に配向させるこ
とができる。また、このような材料中に垂直配向剤を添
加し、または液晶分子パターンに垂直配向剤を塗布す
ると、垂直配向力を有する液晶分子パターンを形成す
ることができる。液晶分子を液晶分子パターンの側面に

対して垂直に配向させることができる。

【0028】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。
【実施例1】図4は、本発明の一実施例の
液晶表示装置における液晶分子パターンの1組を示す断面
図である。図4において、液晶分子21は、液晶層2
2を間に挟んで一対の基板23、24が対向して配向さ
れている。上部の基板23には、その液晶層22の側面に
透明電極25が形成され、その上に、上部の液晶分子
27を囲むように液晶分子パターン26が形成されて
いる。下部の基板24には、その液晶層22の側面に透
明電極（図面省略）28および駆動素子としての薄膜ト
ランジスタ29が形成され、その上に、下部の液晶分子
27を囲むように液晶分子パターン30が形成されて
いる。この液晶分子27は、液晶分子パターン26、3
0の側面に対して水平に配向している。以上により液晶
表示装置の液晶分子21が構成される。

【0030】この液晶表示装置の製造は、以下のように
して行うことができる。

【0031】まず、バリウム・ホウケイ酸、ナトリウム
ガラス、プラスチックまたは石英ガラスなどからなる基
板21上に電極25を形成し、同様の材料からなる基板
41上に、図5に示すようにソーライズS1、ゲート
ラインG1、薄膜トランジスタ29および透明電極28
を形成する。本実施例では、蒸着法によりITOなどか
らなる電極25、28を厚さ1000Åのオングストローム
に形成する。

【0032】次に、基板23、24上に液晶分子パター
ン26、30を形成する。この液晶分子パターン2
6、30は、樹脂からなり、または樹脂層を表面に有す
るものであり、液晶分子に対して配向規制力を有するも
のであればいづれも用いることができる。本実施例では
樹脂BMとして形成し、液晶分子パターン30はソー
ライズS1の方向に形成する。このとき、樹脂BMパ
ターンである液晶分子パターン26、30は、隣接す
る画素電極である透明電極28同士の間隔に存在し、か
つ、絶縁部のみを開閉してバリス全面を覆うように形成
されている。

【0033】この樹脂BMの材料としては、例えばア
クリル、ポリイミド、ポラック、ポリビニルアルコー
ル、ケイ酸エステル系およびアクリル酸エステル系
のうち、少なくとも1種の樹脂を含む材料を用いること
ができる。このような材料を用いた樹脂BMは、水平配向
力を有したものとされる。さらに、透光性材料であれば
ターニングを精度よく行うことができる。ここでは、黒
色染料が含まれたネガ型レジスト（カラーモザイクCK
-2000、富士ハントエレクトロニクス株式会社）を用い
て、以下のようにして樹脂BMを形成する
ことができる。

【0034】まず、基板23および24上にスピンコート法により上記ネグ型レジストであるカラーモザイクCK-2000を膜厚が2.0μmになるように全面塗布し、オーブンで90℃、10minの焼成を行った後、パターンニングを行った。これにオーブンで200℃、60minの焼成を行った。結果、基板以外の部分に幅25μm、間隔が100μmの樹状ラインパターン26、30を形成する。

【0035】このようにして形成された2枚の基板部を電極形成部を対向させ、セルギャップが6μmとなるように貼り合わせる。また、図3に示すように、基板部から見たときに、樹脂BMパターンの樹状ラインパターン26、30が直交して交わり、100mm角の結露部間には液晶を真空注入して液晶層22を設けた。この液晶層22の液晶分子27には種類が極めて多く、選択配向も低いが、本実施例では、ZLI-4792（メルク社）を用いた。また、必要であれば、液晶中にコレステリルノナエートなどのカイラルドープメントを添加してもよい。この場合、液晶分子27のはじめの方向をより均一に揃えることができる。

【0036】この液晶表示装置においては、液晶層22に含まれる液晶分子27が樹状ラインパターン26、30の両面に対して水平に配向するので、液晶分子27の配向制御が可能となり、ラビングなどの機械的配向処理を行わずともTN型液晶表示機能を実現することができ、さらに、凸状パターンである樹状ラインパターン26、30が樹脂BMからなるので、薄膜トランジスタ29の光による劣化や特性変化が生ずることなく、安定した表示特性を得ることができる。

【0037】（実施例2）本実施例では、基板部の電極25、28上にそれぞれ、図6に示すような水平配向膜31、32を形成し、それ以外は実施例1と同様に構成して液晶表示装置を作製した。これら水平配向膜31、32としてはオプトマアL4552（日本合成ゴマ社）を用い、膜厚が700Åのオゾンストロームによる印刷法により塗布する。

【0038】本実施例の液晶表示装置においては、実施例1の液晶表示装置よりもさらに安定した配向状態を得ることができた。また、この水平配向膜31、32は、ラビングなどの配向処理を必要とせず、従来のものに比べて製造工程を削減することができる。

【0039】（実施例3）本実施例では、図7に示すように、基板23、24上にそれぞれ電極25、28がそれぞれ設けられ、電極25、28上にそれぞれラビングされた樹状ラインパターン26a、30aとして、チーパ角を有する樹脂BMパターンを形成し、その表面に垂直配向剤を塗布したものである。それ以外は実施例1と同様に構成して液晶表示装置を作製した。

【0040】この樹脂BMパターンの材料としては実施

製した。これら水平配向膜31、32としてはオプトマアL4552（日本合成ゴマ社）を用い、膜厚が700Åのオゾンストロームによる印刷法により塗布する。

【0045】本実施例の液晶表示装置においては、実施例3の液晶表示装置よりもさらに安定した配向状態を得ることができた。また、この水平配向膜31、32は、ラビングなどの配向処理を必要とせず、従来のものに比べて製造工程を削減することができる。

【0046】なお、本発明の液晶表示装置は、上記各実施例に示したものに限らず、種々の材料を用いて作製することができる。また、ここでは、駆動素子として3端子非線形素子である薄膜トランジスタを用いたが、2端子非線形素子であるMIM素子などを用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置にも適用可能である。さらに、液晶セルの外側に1枚の反反射板を配置するか、または上面の電極を反射板とすることにより、反射型表示装置にも適用することができる。さらに、カラーフィルタなどとも組み合わせることにより、カラー表示装置として用いることも可能である。

【0047】（発明の効果）以上のようによれば、基板の液晶層側面に設けられた樹状ラインパターンにより、基板面に対して側面方向から液晶分子の配向が規制されるため、従来のラビング法のように、製造工程中に塵埃の発生や静電気の発生により駆動素子が破壊されるという問題には生じない。また、樹脂BMが形成して配向膜に大きな段差が発生しても、ラビング処理を行う必要がないので、安定した配向制御を行うことができる。さらに、樹脂BMの配向処理を必要としないので、製造工程を大幅に簡略化することができる。さらに、一般に広く用いられているガラス基板に適用することができ、安価に製造することができる。

【0048】また、垂直配向材を添加し、または表面に塗布して形成した樹状ラインパターンにチーパ角を持たせることにより、上記効果に加えて、容易にプレチルト角を発生させることができる。よって、従来のような複雑な配向処理を行わずとも、画素内を分割して配向状態が異なる複数の領域を形成することができ、上下左右

方向の視角依存性を大幅に改善して高画質の液晶表示装置を実現することができる。

【0049】さらに、樹状ラインパターンに透光性を付与することにより、薄膜トランジスタなどの駆動素子の光による劣化や特性変化を防止して安定した表示特性を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である液晶表示装置の液晶分子の配向状態を示す平面図である。

【図2】（a）は本発明の他の実施例である液晶表示装置の液晶分子の配向状態を示す平面図であり、（b）は本発明のさらに他の実施例である液晶表示装置の液晶分子の配向状態を示す平面図である。

【図3】本発明の他の実施例である液晶表示装置を上方から見た場合の液晶分子の配向状態を示す平面図である。

【図4】本発明の一実施例である液晶表示装置における液晶パネルの1総素分を示す断面図である。

【図5】本発明の一実施例である液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の構成を示す図である。

【図6】本発明の別の実施例である液晶表示装置における液晶パネルの1総素分を示す断面図である。

【図7】本発明のさらに他の実施例である液晶表示装置における液晶パネルの1総素分を示す断面図である。

【図8】本発明のさらに他の別の実施例である液晶表示装置における液晶パネルの1総素分を示す断面図である。

【符号の説明】

1、27 液晶分子

1a、1b 樹状ラインパターンの影響によるチルト角方向

2、2a、2b、11、12、26、26a、30、3

0a 樹状ラインパターン

21 液晶パネル

22 液晶層

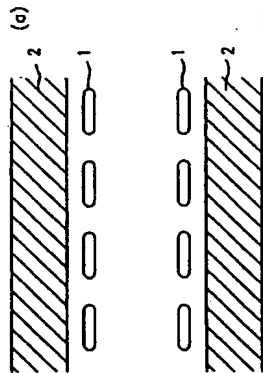
23、24 基板

25、28 透明電極

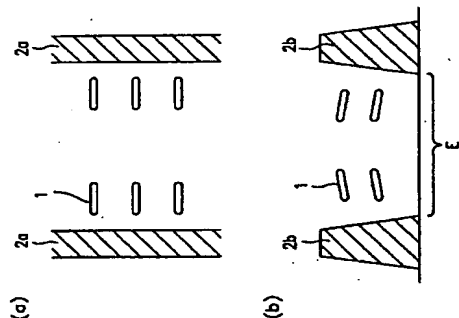
29 薄膜トランジスタ

31、32 水平配向膜

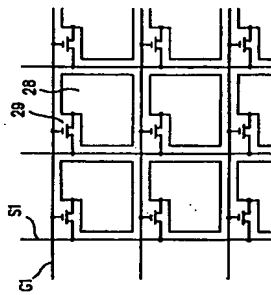
【図1】



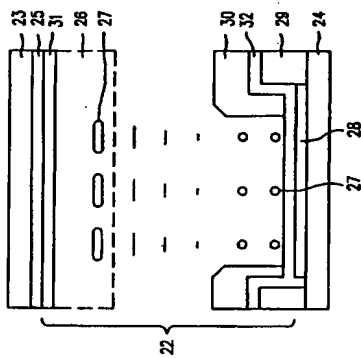
【図2】



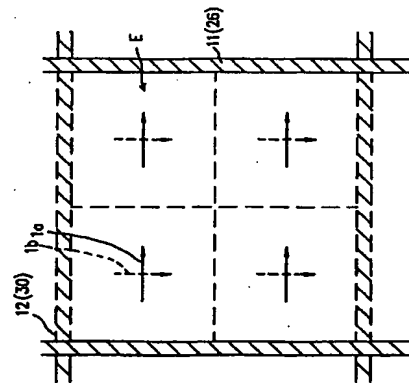
【図5】



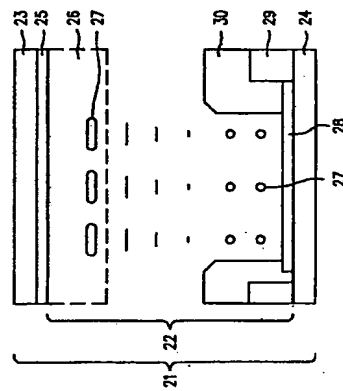
【図6】



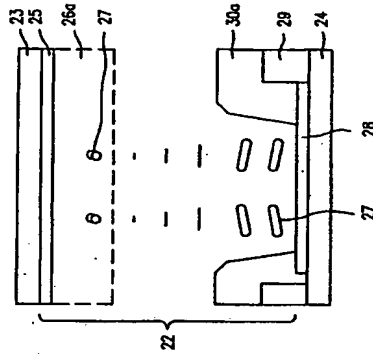
【図3】



【図4】



【図7】



【図8】

